

PARTIAL ENGLISH TRANSLATION OF JAPANESE LAID-OPEN PATENT
2003-187263

WHAT IS CLAIMED IS:

5

1. A projection control processor for converting, by projection, three-dimensional shape information of a three-dimensional object into two-dimensional shape information, wherein

10 processor comprises output control means for partially outputting hidden lines in the two-dimensional shape information in the converting into the two-dimensional shape information.

15 2. The projection control processor according to claim 1, wherein the output control means outputs the hidden lines on side in a specific direction relative to an optional boundary plane crossing the three-dimensional object when two-dimensional shape information acquired by viewing the
20 three-dimensional object from the specific direction is created.

3. The projection control processor according to claim 2, comprising boundary plane designating means capable of
25 designating the position of the boundary plane relative to the three-dimensional object.

4. The projection control processor according to claim 1, wherein the output control means identifies a partial shape of the three-dimensional object and outputs the contour line of the partial shape.

5

5. A computer program for controlling a projection control processor for converting, by projection, three-dimensional shape information of a three-dimensional object into two-dimensional shape

10 information, wherein

the program includes an output control program for outputting partially hidden lines in the two-dimensional shape information when converting into the two-dimensional shape information.

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-187263

(43)Date of publication of application : 04.07.2003

(51)Int.Cl. G06T 15/40
G06F 17/50
G06T 15/00
G06T 17/40

(21)Application number : 2001-382509

(71)Applicant : FUJITSU LTD

(22)Date of filing : 17.12.2001

(72)Inventor : NASU MASAHIRO

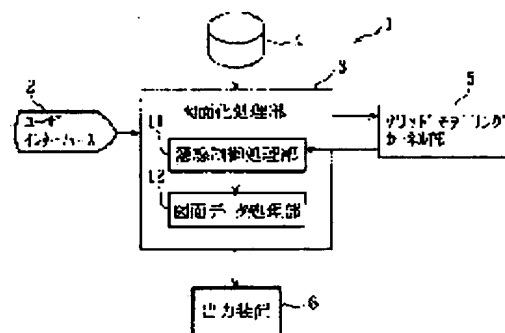
(54) PROJECTION CONTROL PROCESSOR AND COMPUTER PROGRAM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a projection control processor by which two-dimensional shape information which is easy for a user to understand can be acquired in projecting three-dimensional shape information and converting it into two-dimensional shape information.

SOLUTION: The projection control processor is provided with a hidden line control processing part 11 for partially outputting hidden lines in the two-dimensional shape information in conversion into the two-dimensional shape information, the hidden line control processing part 11 outputs the hidden lines inclined to the fixed direction to an optional boundary surface to be crossed with a three-dimensional object when the two-dimensional shape information by viewing the three-dimensional object from the fixed direction is created.

本願発明に係る投影制御処理装置の概略構成を示すブロック図



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号
特開2003-187263
(P2003-187263A)

(43)公開日 平成15年7月4日(2003.7.4)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード(参考)
G 0 6 T 15/40	2 0 0	G 0 6 T 15/40	2 0 0 5 B 0 4 6
G 0 6 F 17/50	6 1 0	G 0 6 F 17/50	6 1 0 A 5 B 0 5 0
	6 2 4		6 2 4 G 5 B 0 8 0
G 0 6 T 15/00	1 0 0	G 0 6 T 15/00	1 0 0 A
17/40		17/40	C
審査請求 未請求 請求項の数5 O L (全 7 頁)			

(21)出願番号 特願2001-382509(P2001-382509)

(22)出願日 平成13年12月17日(2001.12.17)

(71)出願人 000005223

富士通株式会社

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
1号

(72)発明者 那須 雅仁

福岡県福岡市早良区百道浜2丁目2番1号
株式会社富士通九州システムエンジニア
リング内

(74)代理人 100086380

弁理士 吉田 稔 (外2名)

最終頁に続く

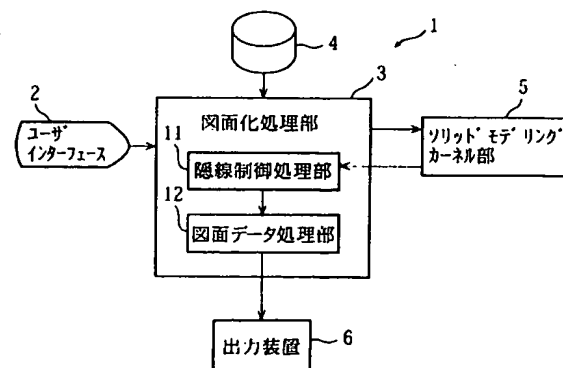
(54)【発明の名称】 投影制御処理装置およびコンピュータプログラム

(57)【要約】

【課題】 3次元形状情報を投影して2次元形状情報に変換する際、ユーザにとって理解しやすい2次元形状情報を取得することができる投影制御処理装置を提供する。

【解決手段】 2次元形状情報に変換する際、2次元形状情報における隠線を部分的に出力する隠線制御処理部11を備え、隠線制御処理部11は、立体物を一定方向から見た2次元形状情報を作成するとき、立体物と交わる任意の境界面に対して一定方向寄りにある隠線を出力する。

本願発明に係る投影制御処理装置の概略構成を示すブロック図



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 立体物の 3 次元形状情報を投影して 2 次元形状情報に変換するための投影制御処理装置であって、

前記 2 次元形状情報に変換する際、前記 2 次元形状情報における隠線を部分的に出力する出力制御手段を備えることを特徴とする、投影制御処理装置。

【請求項 2】 前記出力制御手段は、前記立体物を一定方向から見た 2 次元形状情報を作成するとき、前記立体物と交わる任意の境界面に対して前記一定方向寄りにある隠線を出力する、請求項 1 に記載の投影制御処理装置。

【請求項 3】 前記立体物に対する前記境界面の位置を指定することのできる境界面指定手段を備える、請求項 2 に記載の投影制御処理装置。

【請求項 4】 前記出力制御手段は、前記立体物における部分形状を特定し、その部分形状の輪郭線を隠線として出力する、請求項 1 に記載の投影制御処理装置。

【請求項 5】 立体物の 3 次元形状情報を投影して 2 次元形状情報に変換するための投影制御処理装置を制御するためのコンピュータプログラムであって、前記 2 次元形状情報に変換する際、前記 2 次元形状情報における隠線を部分的に出力する出力制御プログラムを含むことを特徴とする、コンピュータプログラム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本願発明は、たとえば CAD (computer aided design) 装置としての投影制御処理装置に関し、特に、3 次元形状情報を投影して 2 次元形状情報に変換するための投影制御処理装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来より、CAD 装置においては、設計対象物としての立体物の形状を認識することが容易であり、また、対象物の部分形状同士の物理的な干渉を迅速にチェックすることが容易であるため、立体物を 3 次元化して表現できる 3 次元形状情報が作成されて用いられている。一方、たとえば CAM (computer aided manufacturing) 装置においては、上記 CAD 装置からの情報が与えられて処理することがあるが、CAM 装置としては、3 次元形状情報に比べ立体物の平面的な情報である 2 次元形状情報の方が都合のよい場合が多い。

【0003】 このような場合、通常、CAD 装置において、作成した 3 次元形状情報が投影されて 2 次元形状情報に変換される。2 次元形状情報は、立体物の形状を 2 次元領域で表現するため、立体物の形状を容易に理解することのできる、最適な投影図を選択する必要がある。そして、投影図中に記載される隠線は、理解を妨げない程度に記載あるいは省略することが望ましいとされている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 ところが、CAD 装置においては、たとえば投影図を作成してそれを表示装置等に表示させるとき、隠線を全て表示させるか、あるいは全く表示させないかの選択のみしかできないことが多い。そのため、投影図に隠線を表示させるとき、全ての隠線が表示されると、かえって理解し難い図面になってしまう。

【0005】 たとえば、図 9 に示すような立体物 S の 3 次元形状情報に基づいて、図 10 に示すような正面図、側面図、および上面図 (図 9 において、X 方向から見た場合を正面、Y 方向から見た場合を側面、Z 方向から見た場合を上面とする) を作成する場合、隠線を表示させるように指定して投影を行うと、特に正面図では、隠線 a ~ i が全て出力される。すなわち、理解し辛い不要な隠線 (たとえば、隠線 d, e, f) も全て出力されてしまうことになる。そのため、図面上、その立体物の 3 次元形状が全体として理解し難いことがある。

【0006】 そこで、理解しやすい 2 次元図面を作成するために、理解を妨げるような不要な隠線はひとつひとつ削除する等の修正作業を行うことが考えられる。しかし、これらの修正作業は、非常に手間であるといった問題点がある。

【0007】

【発明の開示】 本願発明は、3 次元形状情報を投影して 2 次元形状情報に変換する際、ユーザにとって理解しやすい 2 次元形状情報を取得することができる投影制御処理装置を提供することを、その課題とする。

【0008】 上記の課題を解決するため、本願発明では、次の技術的手段を講じている。

【0009】 本願発明の第 1 の側面によって提供される投影制御処理装置は、立体物の 3 次元形状情報を投影して 2 次元形状情報に変換するための投影制御処理装置であって、前記 2 次元形状情報に変換する際、前記 2 次元形状情報における隠線を部分的に出力する出力制御手段を備えることを特徴としている。なお、上記出力とは、たとえば印刷装置に 2 次元形状情報を 2 次元図面として印刷したり、表示装置にその 2 次元図面を表示したりすることをいう。

【0010】 好ましい実施の形態によれば、前記出力制御手段は、前記立体物を一定方向から見た 2 次元形状情報を作成するとき、前記立体物と交わる任意の境界面に対して前記一定方向寄りにある隠線を出力する。

【0011】 他の好ましい実施の形態によれば、前記立体物に対する前記境界面の位置を指定することのできる境界面指定手段を備える。

【0012】 他の好ましい実施の形態によれば、前記出力制御手段は、前記立体物における部分形状を特定し、その部分形状の輪郭線を隠線として出力する。なお、上記部分形状としては、立体物における穴や突起等が挙げられる。

【0013】本願発明の第2の側面によって提供されるコンピュータプログラムは、立体物の3次元形状情報を投影して2次元形状情報に変換するための投影制御処理装置を制御するためのコンピュータプログラムであって、前記2次元形状情報に変換する際、前記2次元形状情報における隠線を部分的に出力する出力制御プログラムを含むことを特徴としている。

【0014】本願発明によれば、立体物の3次元形状情報を投影して2次元形状情報に変換する際、立体物における隠線が適当にかつ自動的に選択されて出力される。そのため、従来では、隠線が全て出力される場合、あるいは隠線が全く出力されない場合等のように、ユーザにとって立体物の形状を理解し辛いことがあったが、本願発明によれば、理解し易い2次元形状情報を2次元図面として印刷したり表示させたりすることができる。また、隠線は適当に選択されて自動的に出力されるため、不要な隠線を削除する作業を省略することができるので、利便性の高い投影制御処理装置を提供することができる。

【0015】本願発明のその他の特徴および利点は、添付図面を参照して以下に行う詳細な説明によって、より明らかとなる。

【0016】

【発明の実施の形態】以下、本願発明の好ましい実施の形態を、添付図面を参照して具体的に説明する。

【0017】図1は、本願発明に係るCAD装置を示すブロック構成図である。このCAD装置1は、立体物としての対象物等を図面化するための装置であり、特に本実施形態では、3次元形状データを投影して2次元形状データに変換して出力するために用いられるものである。このCAD装置1は、ユーザインターフェース2と、図面化処理部3と、ファイル装置4と、ソリッドモデリングカーネル部5と、出力装置6とによって構成されている。本実施形態においては、出力装置6として印刷装置を用いている。

【0018】ユーザインターフェース2は、たとえばキーボードやマウスによって構成され、ユーザがそれらを操作することにより、図面化処理部3に対して各種の指令やデータを入力することができる。たとえば、ユーザインターフェース2は、投影図を作成するとき、隠線の表示または非表示を指定したり、隠線の出力範囲を指定したりするときに用いられる。

【0019】図面化処理部3は、たとえばマイクロコンピュータからなり、ユーザインターフェース2からの入力に基づいて、図面化するための各種の処理を行うものである。図面化処理部3は、出力制御手段として機能する隠線制御処理部11と、図面データ処理部12とを含んでいる。なお、この図面化処理部3には、印刷装置からなる出力装置6以外の出力装置として、CRTや液晶表示装置等からなる図示しない表示装置が設けられ、3

次元形状データや2次元形状データに基づいて各種の図を表示することができる。

【0020】隠線制御処理部11は、ソリッドモデリングカーネル部5から送られた3次元形状データに含まれる隠線の情報に基づいて、隠線を部分的に出力させるか否かの制御を行う。

【0021】図面データ処理部12は、隠線制御処理部11からの3次元形状データを2次元形状データに変換し、さらに、その2次元形状データを印刷用データに変換し、出力装置6に出力するものである。

【0022】ファイル装置4は、たとえば大容量のハードディスク装置からなり、各種の形状データを記憶する。本実施形態では、特に立体物の3次元形状データが格納されている。

【0023】ソリッドモデリングカーネル部5は、図面化処理部3から3次元形状データを取得し、立体物を一定方向から見たときの輪郭線や隠線の情報を隠線制御処理部11に与えるためのものである。なお、ソリッドモデリングカーネル部5は、ソフトウェアによって実現されてもよい。

【0024】出力装置6は、図面データ処理部12からの2次元形状データに基づいて、2次元図面を印刷出力するための装置である。

【0025】以下、このCAD装置1の制御動作を図2に示すフローチャートを参照して説明する。

【0026】まず、図面化処理部3は、ユーザによって操作された、ユーザインターフェース2からの入力情報に基づいて、ファイル装置4からたとえば図9に示したような、対象となる立体物Sの3次元形状データを読み出す(S1)。次いで、図面化処理部3は、ユーザインターフェース2からの入力情報に基づいて、ファイル装置4から送られた3次元形状データと、3次元形状データを2次元形状データに変換する旨とをソリッドモデリングカーネル部5に送る(S2)。

【0027】ソリッドモデリングカーネル部5では、3次元形状データに基づいて立体物を一定方向、たとえば正面方向、側面方向、および上面方向から見たときの輪郭線や隠線を含むデータを作成する(S3)。ソリッドモデリングカーネル部5は、作成したデータを隠線制御処理部11に送る。

【0028】隠線制御処理部11は、ユーザインターフェース2からの入力情報に基づいて、ソリッドモデリングカーネル部5から送られた3次元形状データのうち、出力するか否かの対象となる隠線に対して、部分的に表示させるための制御が行われたか否かを判別する(S4)。すなわち、隠線制御処理部11は、ステップS4において、対象となる隠線について、形状指定が設定されたか、または面指定が設定されたか、あるいはいずれの指定もされなかったかを判別する。ここで、形状指定とは、立体物の形状のうち、所定の部分形状(穴部、突起

等)を指定することをいい、面指定とは、立体物と交わる境界面を指定することをいう。

【0029】ステップS4において、対象となる隠線が形状指定も面指定もされなかった場合(S4:NO)、隠線制御処理部11は、当該隠線を出力するように認識する(S9)。

【0030】また、隠線制御処理部11は、ユーザの操作において、図3に示すように、斜視図として表された立体物Sに対して、矢印カーソルLによって穴部21、22が指定され、かつマウス(図示せず)によってクリ

ックされて設定されると、形状指定が設定されたと判別する(S4:形状指定)。この場合、マウスは部分形状指定手段として機能する。

【0031】一方、隠線制御処理部11は、ユーザの操作において、たとえば図4に示すように、斜視図として表された立体物Sに対して、境界面Fがマウス(図示せず)によって移動され、かつクリックされて設定されると、面指定が設定されたと判別する(S4:面指定)。この場合、マウスは境界面指定手段として機能する。

【0032】ステップS4において、形状指定が設定されたと判別された場合、出力するか否かの対象となる隠線が、ユーザによって指定された、立体物の部分形状に含まれるか否かの判別を行う(S5)。すなわち、隠線制御処理部11は、対象となる隠線が指定された部分形状に含まれる場合(ステップS5:YES)、その隠線を出力するよう認識する(S9)。これにより、指定された穴部21および穴部22において、その内側の輪郭線が隠線として出力されるように認識される。

【0033】一方、対象となる隠線が指定された部分形状に含まれない場合(ステップS5:NO)、その隠線を出力しないよう認識する(S10)。たとえば、隠線制御処理部11は、立体物Sにおいて、背面側に形成された略三角柱形状の部分23が指定されなければ、ソリッドモデリングカーネル部5から送られている略三角柱形状の部分23における隠線の情報を削除するよう処理する。

【0034】ステップS4において、面指定が設定されたと判別された場合、隠線制御処理部11は、その指定された境界面Fと立体物Sとの位置関係を判別する(S6)。すなわち、隠線制御処理部11は、境界面Fが立体物Sに対してどの位置にあるかを認識し、図4に示すように、対象となる隠線が、指定された境界面Fに対して前側、すなわち正面(X方向)側にあるか、あるいはその境界面Fに対して後側、すなわち背面側にあるかによって、出力するか否かが決定される。具体的には、隠線制御処理部11は、図5に示すように、対象となる隠線がA、Bの場合(S6:前)、それらが出力されるよう認識する。また、対象となる隠線がD、Eの場合(S6:後)、それらが出力されないよう認識する。

【0035】また、境界面Fが立体物Sの部分形状の輪

郭と交差する場合(S6:交差)、部分形状の輪郭に関する幾何学形状を作成する(S7)。具体的には、図4に示したように、たとえば立体物Sの背面側にある略三角柱形状の部分23、および部分23の下部にある略台状部分24を分断するような境界面Fの場合、図6の正面図に示すような、その略三角柱形状の部分23および略台状部分24の輪郭を投影した2次元形状データを作成する(図6の符号25、26参照)。そして、この場合も、指定された境界面Fと幾何学形状との位置関係が判別され(S8)、隠線制御処理部11は、境界面Fに対して正面側にある隠線の部分が全て出力されるよう認識され(S8:前)、その境界面Fに対して背面側にある隠線の部分が出力されないよう認識する(S8:後)。図5によれば、境界面Fに対して左側にある隠線Cが出力され、境界面Fに対して右側にある隠線Cが出力されないよう認識する。

【0036】なお、略三角柱形状の部分23や略台状部分24と交わるように境界面Fを設定した場合、実際の投影図(図6)がユーザにとってわかり辛くなることは、図7に示すように、境界面Fが適当な位置、たとえば穴部21、22と交わるような位置に設定することが望ましい。

【0037】その後、隠線制御処理部11は、未だ出力されるか否かの決定がされていない隠線がないか否かを判別し(S11)、決定されていない隠線がある場合(S11:YES)、ステップS4の部分制御の指定判別処理に進む。一方、決定されていない隠線がない場合(S11:NO)、この隠線制御処理を終了する。

【0038】隠線制御処理部11は、このような隠線出力の処理を行い、隠線の出力の可否情報が含まれる図面データを図面データ処理部12に送る。図面データ処理部12は、隠線制御処理部11から送られた図面データを2次元形状データとしての印刷用データに変換し、それを出力装置6に送る。これにより、出力装置6において、図8に示すように、理解し易い2次元形状データとしての2次元図面が印刷出力される。なお、図8では、図7に示した、境界面Fが穴部21、22と交わるような位置に設定された場合を示す。また、上記図面データは、図示しない表示装置に表示されてもよい。

【0039】このように、立体物の3次元形状データを投影して2次元形状データに変換する際、立体物Sにおける隠線が適当にかつ自動的に選択されて出力される。そのため、従来では、隠線が全て出力される場合、あるいは隠線が全く出力されない場合等のように、ユーザにとって立体物の形状が理解し辛いことがあったが、本実施形態によれば、理解し易い2次元形状データを2次元図面として印刷したり表示させたりすることができる。また、隠線は適当に選択されて自動的に出力されるため、不要な隠線を削除する作業を省略することができるので、利便性の高いCAD装置1を提供することができ

る。

【0040】なお、上記実施形態では、境界面Fを設定するとき、ユーザがその位置を任意に設定するようにしたが、たとえば立体物Sを約半分に分断する位置に自動的に境界面Fが設定されるようにしてもよい。また、境界面Fの位置は、立体物Sを約1/3に分断する位置、約2/3に分断する位置等に自動的に設定されるようにしてもよい。

【0041】もちろん、この発明の範囲は上述した実施の形態に限定されるものではない。たとえば、上記投影制御処理装置としては、上記したCAD装置1に限るものではない。また、CAD装置1の構成は、図1に示す構成に限るものではない。

【0042】また、立体物Sとしては、上記した形状の立体物に限るものではなく、2次元図面としては、上記した正面図、側面図および上面図に限るものではない。

【0043】(付記1) 立体物の3次元形状情報を投影して2次元形状情報に変換するための投影制御処理装置であって、前記2次元形状情報に変換する際、前記2次元形状情報における隠線を部分的に出力する出力制御手段を備えることを特徴とする、投影制御処理装置。

【0044】(付記2) 前記出力制御手段は、前記立体物を一定方向から見た2次元形状情報を作成するとき、前記立体物と交わる任意の境界面に対して前記一定方向寄りにある隠線を出力する、付記1に記載の投影制御処理装置。

【0045】(付記3) 前記立体物に対する前記境界面の位置を指定することのできる境界面指定手段を備える、付記2に記載の投影制御処理装置。

【0046】(付記4) 前記出力制御手段は、前記立体物における部分形状を特定し、その部分形状の輪郭線を隠線として出力する、付記1に記載の投影制御処理装置。

【0047】(付記5) 前記立体物の部分形状を指定することのできる部分形状指定手段を備える、付記4に記載の投影制御処理装置。

【0048】(付記6) 立体物の3次元形状情報を投影して2次元形状情報に変換するための投影制御処理方法であって、前記2次元形状情報に変換する際、前記2次元形状情報における隠線を部分的に出力することを特徴とする、投影制御処理方法。

【0049】(付記7) 前記立体物を一定方向から見た2次元形状情報を作成するとき、前記立体物と交わる任意の境界面に対して前記一定方向寄りにある隠線を出力する、付記6に記載の投影制御処理方法。

【0050】(付記8) 前記立体物に対する前記境界面の位置は、境界面指定手段によって指定可能とされる、付記7に記載の投影制御処理方法。

【0051】(付記9) 前記立体物における部分形状を特定し、その部分形状の輪郭線を隠線として出力する、付記6に記載の投影制御処理方法。

【0052】(付記10) 前記立体物の部分形状は、部分形状指定手段によって指定可能とされる、付記9に記載の投影制御処理方法。

【0053】(付記11) 立体物の3次元形状情報を投影して2次元形状情報に変換するための投影制御処理装置を制御するためのコンピュータプログラムであって、前記2次元形状情報に変換する際、前記2次元形状情報における隠線を部分的に出力する出力制御プログラムを含むことを特徴とする、コンピュータプログラム。

【0054】

【発明の効果】以上のように、この発明によれば、立体物の3次元形状情報を投影して2次元形状情報に変換する際、立体物における隠線が適当にかつ自動的に選択されて出力されるので、理解し易い2次元形状情報を2次元図面として印刷したり表示させたりすることができ、また、隠線は適当に選択されて自動的に出力されるため、不要な隠線を削除する作業を省略することができるので、利便性の高い投影制御処理装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本願発明に係る投影制御処理装置の概略構成を示すブロック図である。

【図2】CAD装置の制御動作を示すフローチャートである。

【図3】立体物に対して穴部が設定されるときの状態を示す図である。

【図4】立体物に対して境界面が設定されるときの状態を示す図である。

【図5】境界面と隠線との関係を示す図である。

【図6】正面図の一例を示す図である。

【図7】立体物に対して境界面が設定されるときの状態を示す図である。

【図8】投影図の一例を示す図である。

【図9】立体物の一例を示す図である。

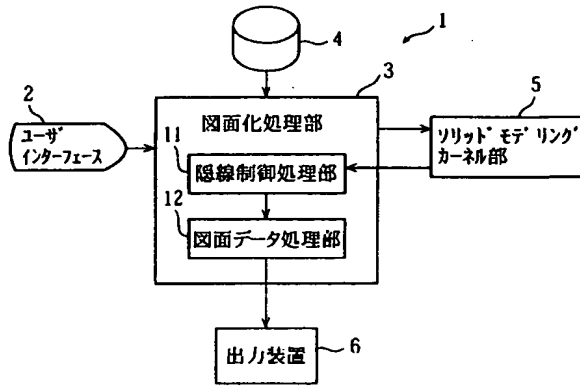
【図10】従来の投影図を示す図である。

【符号の説明】

- 1 CAD装置
- 3 図面化処理部
- 4 ファイル装置
- 5 ソリッドモデリングカーネル部
- 6 出力装置
- 11 隠線制御処理部
- 12 図面データ処理部
- F 境界面
- S 立体物

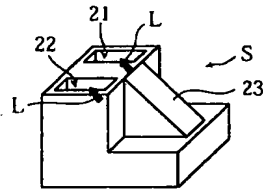
【図 1】

本願発明に係る投影制御処理装置の概略構成を示すブロック図



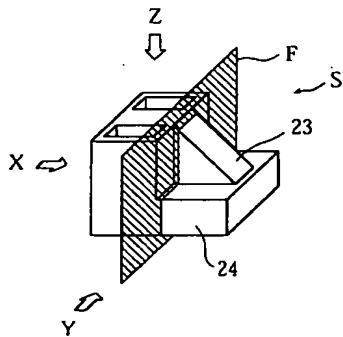
【図 3】

立体物に対して穴部が設定されときの状態を示す図



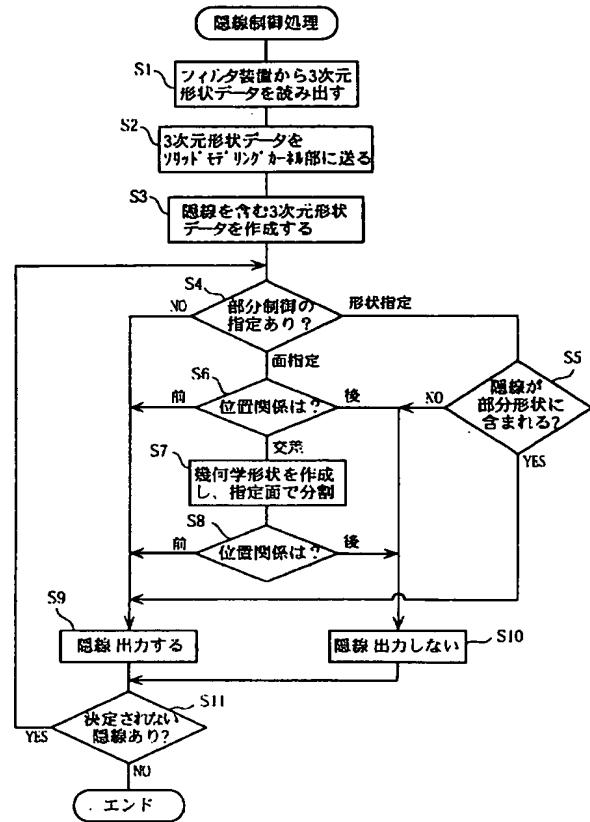
【図 4】

立体物に対して境界面が設定されときの状態を示す図



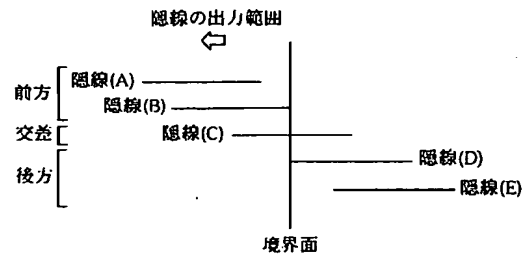
【図 2】

CAD装置の制御動作を示すフローチャート



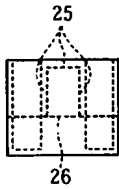
【図 5】

境界面と隠線との関係を示す図



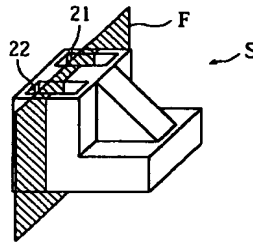
【図6】

正面図の一例を示す図



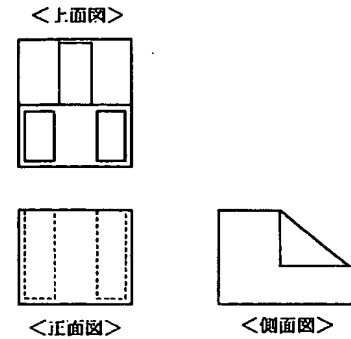
【図7】

立体物に対して境界面が設定されるとき状態を示す図



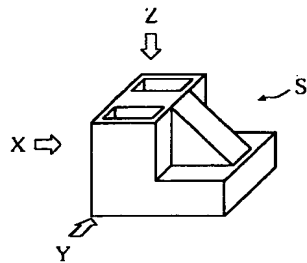
【図8】

投影図の一例を示す図



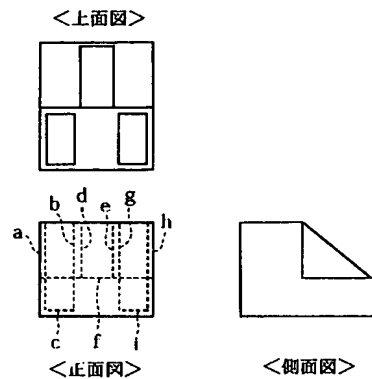
【図9】

立体物の一例を示す図



【図10】

従来の投影図を示す図



フロントページの続き

Fターム(参考) 5B046 DA09 FA19
 5B050 AA03 BA07 BA09 BA18 CA07
 EA29 FA02 FA09
 5B080 BA04 GA01